

**UJI EFEKTIVITAS BAKTERI PELARUT FOSFAT PENGHASIL
ASAM SIANIDA ASAL TANAH GAMBUT RIAU DALAM
MENGENDALIKAN GULMA DOMINAN
PADA TANAMAN KELAPA SAWIT**

Tri Septiani, Delita Zul, Mayta Novaliza Isda

**Mahasiswa Program S1 Biologi
Bidang Mikrobiologi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia
*Icecream92@ymail.com***

ABSTRACT

This research aimed to analyze the effectiveness of phosphate solubilizing bacteria (PSB) which are able to produce cyanide acid (HCN) in controlling of predominant weed in the palm oil plantation. This research was conducted from February to July 2014 in the Laboratory of Microbiology, Faculty of Mathematics and Natural Science, University of Riau. The effectiveness of PSB in controlling the growth of *Mikania micrantha* was performed by inoculating 26 selected PSB isolates into pre-germinated weed based on the Kremer and Souissi method modification. The parameters observed were root length and shoot length of seedling weed. The results showed that PSB isolates tested, in general, were effective to inhibit the growth of root and shoot length of the weed. BB_K9 isolate was the most effective in controlling the weed as it had a strong level of HCN production.

Keywords: Cyanide acid, Palm oil, Phosphate solubilizing bacteria, Weed

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas dari koleksi Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) penghasil Asam Sianida (HCN) dalam mengendalikan gulma dominan pada tanaman kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juli 2014 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau. Efektifitas BPF dalam mengendalikan *Mikania micrantha* dilakukan dengan inokulasi 26 isolat selektif pada pra-kecambah gulma dengan memodifikasi metode dari Kremer dan Souissi. Parameter yang di amati berupa panjang akar dan panjang tunas dari anakan gulma yang diberi perlakuan. Hasil penilaian menunjukkan bahwa isolat BPF selektif secara umum mampu menghambat pertumbuhan panjang akar dan tunas pada gulma. Isolat BB_K9 paling efektif dalam mengendalikan gulma karena memiliki tingkat HCN yang kuat.

Kata kunci: Asam sianida, Bakteri pelarut fosfat, Gulma, Kelapa sawit

PENDAHULUAN

Gulma adalah tumbuhan yang kehadirannya tidak diinginkan pada lahan perkebunan karena kehadirannya dapat menurunkan kualitas dan jumlah produksi tanaman utama melalui kompetisi. Gulma merupakan salah satu masalah utama dalam budidaya tanaman karena merupakan salah satu faktor yang menghambat pertumbuhan tanaman budidaya, terutama pada kebun muda. Kehadiran gulma di sekitar tanaman budidaya tidak dapat dihindarkan terutama jika lahan pertanian tersebut tidak dipelihara.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan nasional. Perkebunan kelapa sawit memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Menurut Ashton (1991) karakteristik lingkungan yang mempengaruhi gulma tumbuh dominan pada suatu tempat adalah iklim, fisiografik, dan biotik. Faktor iklim seperti cahaya, temperatur, air, angin, atmosfer. Faktor fisiografik seperti edapik (pH, kesuburan, tekstur tanah, struktur tanah, dan bahan organik), dan topografi. Faktor biotik seperti tanaman (kompetisi, penyakit, dan zat alelopati), dan hewan (serangga, parasit, dan mikroorganisme).

Gulma yang tumbuh pada perkebunan kelapa sawit akan menurunkan hasil panen sekitar 20-80% (Moenandir, 1988). Gulma penting yang perlu dikendalikan pada perkebunan kelapa sawit adalah *Mikania micrantha* karena persaingan yang ditimbulkannya sangat besar dan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Gulma *M. micrantha* diketahui dapat menurunkan produksi

Tandan Buah Segar (TBS) sebesar 20% (Rambe *et al.*, 2010).

Pengendalian gulma yang sering dilakukan pada areal perkebunan adalah secara mekanik dan kimiawi dimana pengendalian secara kimiawi dilakukan melalui aplikasi herbisida. Penggunaan herbisida secara terus menerus selama 30 tahun terakhir ini berdampak negatif bagi lingkungan, terjadinya keracunan pada organisme nontarget, polusi sumber-sumber air dan kerusakan tanah, juga keracunan yang diakibatkan oleh residu herbisida terhadap produk pertanian (Genowati dan Suwahyono, 2008).

Mengingat kerugian yang diakibatkan oleh herbisida tersebut, penggunaan metode biologis merupakan salah satu cara efektif yang ramah lingkungan dalam mengendalikan gulma. Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aprilia (2013) dalam menguji Bakteri Pelarut Fosfat (BPF), didapatkan 26 isolat yang mampu menghasilkan asam sianida (HCN) secara kualitatif dan diketahui dapat menghambat metabolisme dan pertumbuhan akar (Schippers *et al.*, 1990).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas dari koleksi BPF dalam mengendalikan gulma dominan pada tanaman kelapa sawit yaitu *M. micrantha*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari hingga Juli 2014 di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, gelas ukur, erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, plastik *wrap*, spatula, beaker glass, microwave, oven, tabung reaksi, jarum ose, pipet volume, rak tabung, bunsen, aluminium foil, penggaris, kertas label, kain kasa, benang, kapas, wadah, timbangan dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Biji gulma dominan pada tanaman kelapa sawit yaitu *Mikania micrantha*, 26 koleksi isolat BPF penghasil HCN, ekstrak yeast, agar, aquades, alkohol, spiritus, glukosa, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, NaCl, K_2HPO_4 , KCl, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, sodium hypochlorite, etanol, gliserol, asam sitrat 2%, pepton, NaOH, medium pikovskaya cair, medium pikovskaya padat, medium agar 1%, dan medium King's B cair.

b. Peremajaan Koleksi Isolat Bakteri Penghasil HCN

Sebanyak 26 isolat koleksi BPF penghasil HCN digoreskan pada permukaan medium pikovskaya miring, kemudian diinkubasi pada suhu ruang sampai terjadi pertumbuhan (24-48 jam). Isolat yang telah diremajakan tersebut digunakan sebagai *culture stock* dan *working stock* (Pelczar dan Chan, 1986).

c. Pembuatan Starter BPF

Sebanyak satu ose isolat bakteri diinokulasikan ke dalam 10 ml medium Pikovskaya cair dan diinkubasi selama 96 jam. Setelah itu 1ml kultur dari pikovskaya cair diinokulasi kembali ke dalam 9ml medium King's B dan

diinkubasi selama 48 jam untuk digunakan sebagai starter uji pada pengendalian gulma.

d. Uji Efektivitas Bakteri Penghasil HCN Terhadap Biji Gulma

Biji direndam dalam air dan biji yang tenggelam diambil kemudian direndam kembali selama 1 hari untuk membantu proses pecahnya biji untuk perlakuan selanjutnya. Pengujian efektivitas BPF penghasil HCN dalam mengendalikan gulma ini memodifikasi dari metode Kremer dan Souissi (2001) yang diawali dengan sterilisasi permukaan biji gulma dengan cara merendam biji gulma ke dalam etanol 95% selama 10 detik lalu ditiriskan. Kemudian biji direndam dalam larutan sodium hipoklorit 5% selama 5 menit dan dibilas dengan aquades steril sebanyak 7 kali (Gealy *et al.*, 1996).

Biji yang telah steril di pra-kecambahkan pada media tanam yang berupa agar 1% dalam suatu wadah. Biji yang telah pra-kecambah dipilih secara seragam dimana kriteria pra-kecambah tersebut dilihat dari kondisi biji yang telah pecah, kemudian dipindahkan ke media tanam agar 1% yang berada pada cawan petri dan masing-masing petri berisi 1 biji gulma uji. Kemudian suspensi bakteri ditetaskan sebanyak 30 μl pada masing-masing kecambah gulma. Selanjutnya cawan petri dibungkus menggunakan plastik *wrap*, diinkubasi dan diamati selama waktu pengamatan 7 hari. Sebagai kontrol dibuat perlakuan yang sama akan tetapi tidak diinokulasikan BPF melainkan dengan penambahan aquades. Dilakukan ulangan sebanyak 3 kali untuk setiap isolat uji.

e. Pengukuran

Pengamatan yang dilakukan berupa pengukuran panjang akar dan tunas dari kecambah gulma (cm). Pengukuran panjang tunas diukur mulai dari pangkal sampai ujung tunas yang tumbuh sedangkan pengukuran panjang akar utama diukur mulai dari leher akar sampai ujung akar yang panjang.

f. Persentase Efektifitas Isolat Uji

Perhitungan persentase efektifitas isolat uji dalam mengendalikan gulma dominan pada tanaman kelapa sawit yaitu *M. micrantha* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &\text{Perhitungan Efektifitas (\%)} \\ &= \frac{\text{PK(a/t)} - \text{PP(a/t)}}{\text{PK(a/t)}} \times 100 \end{aligned}$$

Keterangan :

- PK(a/t): Panjang (akar/tunas) dari kontrol
- PP(a/t): Panjang (akar/tunas) dari perlakuan

g. Analisis Data

Data panjang tunas, panjang akar dan persentase efektifitas yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel.

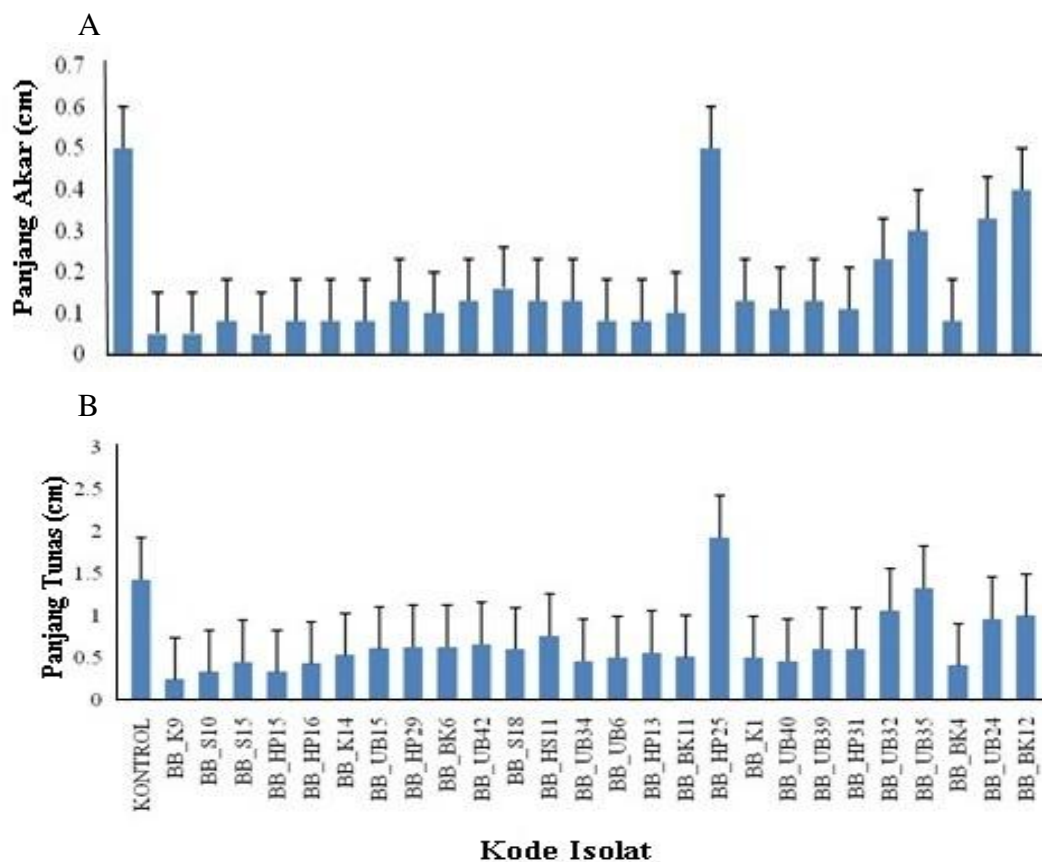
HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektifitas BPF penghasil HCN dalam menghambat pertumbuhan akar gulma *M. micrantha* disajikan pada Gambar 1A. Semua perlakuan menyebabkan pertumbuhan akar yang lebih pendek dibanding kontrol. Dari 26 isolat yang diuji didapatkan isolat

BB_K9, BB_S10 dan BB_HP15 yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan akar dari gulma, ini terlihat dari panjang akar yang terbentuk yaitu 0,05 cm. Isolat yang tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan akar *M. micrantha* yaitu isolat BB_HP25 karena panjang akar yang terbentuk terukur paling tinggi dibanding isolat lainnya yaitu 0,5 cm, namun tidak melebihi panjang akar dari kontrol. Lingkungan mempunyai pengaruh yang besar terhadap proses pembentukan akar. Di samping faktor-faktor lingkungan seperti suhu, pH dan intensitas cahaya (Subba-Rao, 1994), alelopati juga dapat mempengaruhi pembentukan akar, penghambatan maupun pertumbuhan tanaman target.

Pada hasil yang didapat diperkirakan BPF penghasil HCN ini dapat menghambat pertumbuhan akar gulma *M. micrantha*. Hal ini didukung dengan penjelasan Agusta *et al.* (2006) bahwa senyawa alelopati umumnya menghalangi pembelahan sel dan mengganggu keseimbangan hormon pada pertumbuhan akar tanaman.

Panjang tunas dari anakan gulma *M. micrantha* yang diberi perlakuan disajikan pada Gambar 1B. Isolat BB_HP25 mempunyai panjang tunas tertinggi yaitu 1,93 cm. Tinggi tunas pada isolat ini melebihi tinggi tunas pada kontrol yaitu 1,43 cm, sehingga isolat ini tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan tunas gulma *M. micrantha* jika dibandingkan dengan isolat lainnya. Isolat yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan tunas pada gulma ini adalah isolat BB_K9, karena menghasilkan tinggi tunas yang jauh lebih kecil dibanding kontrol yaitu 0,24 cm.

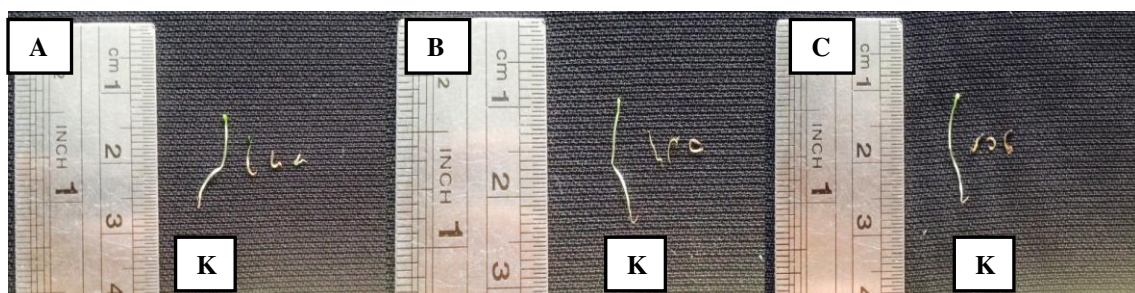


Gambar 1. Anakan gulma *M. micrantha* yang diberi perlakuan BPF (A) Panjang Akar, (B) Panjang Tunas.

HCN yang dihasilkan BPF dapat dijadikan sebagai alelopati yang merupakan interaksi biokimiawi secara timbal balik yang dapat bersifat penghambatan maupun perangsangan pertumbuhan (Rice, 1984).

Selain dari isolat BB_HP25, semua anakan gulma yang perlakuan

memiliki tunas lebih pendek dibanding kontrol. Dalam perkembangan selanjutnya, alelopati yang dimaksudkan secara khusus pada interaksi ini yaitu bersifat penghambat atau merusak (Supriyanto, 2001).



Gambar 2. Anakan gulma yang diberi perlakuan isolat BPF penghasil HCN K: Kontrol (A) Isolat BB_HP15, (B) Isolat BB_S10 dan (C) Isolat BB_K9

Pada beberapa isolat ditemukan pertumbuhan gulma *M. micrantha* yang diberi perlakuan mengalami kelayuan, daun yang tidak tumbuh dan pertumbuhan berlangsung tidak normal seperti pada kontrol. Pada anakan gulma yang diberi perlakuan BPF penghasil HCN memang terjadi proses pertumbuhan akan tetapi pertumbuhan tersebut menjadi tidak normal atau cacat (Yuliani, 2000).

Gambar 2 menyajikan gulma yang diintroduksi dengan isolat BB_K9, BB_S10 dan BB_HP15 yang mengalami gangguan karena tidak hanya ukuran akar dan panjang tunas yang lebih pendek dari kontrol melainkan juga mengalami kelayuan. Hal ini merupakan refleksi dari gangguan proses fisiologis tanaman (Adinugroho, 2008). Gangguan fisiologis dapat memicu tanaman memberikan respons dalam beberapa bentuk gejala, diantaranya adalah ukuran tanaman dapat melebihi atau lebih kecil dari ukuran normal, terjadinya perubahan warna pada daun, batang, akar, buah, bunga dan muncul gejala matinya jaringan, ditandai dengan layunya bagian dari tubuh tanaman. Peristiwa kelayuan disebabkan karena penyerapan air tidak dapat mengimbangi kecepatan penguapan air dari tanaman (Doflamingo, 2013).

Pada hasil penelitian didapatkan bahwa isolat BB_K9, BB_S10 dan BB_HP15 yang paling efektif dalam mengendalikan gulma *M. micrantha* melalui penghambatan pertumbuhan panjang akar, sementara isolat yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan tunas pada gulma ini adalah isolat BB_K9. Isolat yang paling efektif dalam mengendalikan gulma ini melalui penghambatan pertumbuhan

akar maupun tunas adalah isolat BB_K9, BB_S10 dan BB_HP15. Dari penelitian sebelumnya (Aprilia, 2013) diketahui bahwa isolat BB_K9 dan BB_S10 merupakan isolat yang secara kualitatif mampu menghasilkan HCN dalam tingkatan kuat (+++), sedangkan isolat BB_HP15 dalam tingkatan sedang (++).

Tabel 1 menyajikan efisiensi dari isolat uji dalam mengendalikan *M. micrantha*. Hasil menunjukkan bahwa kehadiran bakteri memberikan efek penghambatan terhadap gulma *M. micrantha*. Hal ini ditunjukkan oleh persentase reduksi terhambatnya pertumbuhan panjang akar dan tunas dari gulma yang diujikan dibanding kontrol. Persentase reduksi memperlihatkan tingkatan efisiensi dari isolat uji dalam mengendalikan gulma dominan, semakin tinggi nilai persentase reduksi maka semakin tinggi pula tingkat efisiensi dari setiap isolat dalam menghambat pertumbuhan dan mengendalikan gulma dominan pada tanaman kelapa sawit.

Dari tabel dapat dijelaskan bahwa persentase reduksi panjang akar *M. micrantha* rata-rata diatas 70% sedangkan persentase reduksi panjang tunas rata-rata diatas 50%. Diketahui dari pengamatan bahwa isolat BB_HP25 tidak efisien dalam menghambat pertumbuhan maupun mengendalikan gulma ini karena memiliki persentase reduksi terendah dibanding isolat lainnya. Isolat BB_K9 mampu menghambat pertumbuhan gulma baik pada pertumbuhan akar maupun tunas. Selain itu, isolat ini juga memiliki persentase reduksi yang tinggi pada kedua parameter sehingga isolat ini merupakan isolat yang efisien dalam mengendalikan gulma dominan tersebut

Tabel 1. Efisiensi isolat uji dalam mengendalikan *M. micrantha*

No	Kode Isolat	% Reduksi <i>M. micrantha</i>	
		Panjang Akar	Panjang Tunas
1	KONTROL	0	0
2	BB_K9	90	83,22
3	BB_S10	90	76,92
4	BB_S15	84	68,53
5	BB_HP15	90	76,92
6	BB_HP16	84	69,93
7	BB_K14	84	62,94
8	BB_UB15	84	57,34
9	BB_HP29	74	55,94
10	BB_BK6	80	55,94
11	BB_UB42	74	53,85
12	BB_S18	68	58,04
13	BB_HS11	74	46,85
14	BB_UB34	74	67,83
15	BB_UB6	84	65,03
16	BB_HP13	84	60,84
17	BB_BK11	80	64,34
18	BB_HP25	0	-34,97
19	BB_K1	74	65,03
20	BB_UB40	78	67,83
21	BB_UB39	74	58,04
22	BB_HP31	78	58,04
23	BB_UB32	50	25,87
24	BB_UB35	40	6,99
25	BB_BK4	84	71,33
26	BB_UB24	34	32,87
27	BB_BK12	20	30,07

Terdapat 2 isolat lainnya yaitu BB_S10 dan BB_HP15 yang juga mampu menghambat pertumbuhan dan memiliki persentase reduksi yang rata-rata tinggi, baik pada pertumbuhan akar maupun tunas. Penghambatan pertumbuhan biji dengan sianida telah dilaporkan sebelumnya oleh penelitian dari Adam dan Zdor (2001).

Begonia dan Kremer (1994) melaporkan penghambatan pertumbuhan selada dan lumbung rumput oleh metabolit yang mudah menguap dari rhizobakteri cyanogenic

yang menegaskan bahwa HCN adalah senyawa penghambatan utama. Hasil dari penelitian Kremer dan Souissi (2001) juga menunjukkan beberapa strain dari *Pseudomonas* yang dapat menghasilkan metabolit sekunder berupa HCN mempengaruhi metabolisme akar dan pertumbuhan akar dari gulma yang berada pada perkebunan gandum.

KESIMPULAN

Isolat BB_K9, BB_S10 dan BB_HP15 memiliki daya hambat pertumbuhan yang paling tinggi dibanding isolat lainnya. isolat BB_K9 dan BB_S10 merupakan isolat yang secara kualitatif mampu menghasilkan HCN dalam tingkatan kuat (+++), sedangkan isolate BB_HP15 dalam tingkatan sedang (++). Isolat-isolat ini merupakan isolat yang efektif dalam mengendalikan gulma dominan pada tanaman kelapa sawit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala Laboratorium Mikrobiologi Rodesia Mustika Roza, M.Si dan kepala Laboratorium Biologi Terpadu Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau Ibu Siti Fatonah, M.P yang telah membantu memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adam O, dan R Zdor. 2001. Effect of cyanogenic rhizobacteria on the growth of velvetleaf (*Abutilon theophrasii*) and corn (*Zea mays*) in autoclaved soil and the influence of supplemented

- glycine. *Soil Biology Biochemic* (33): 801- 809.
- Adinugroho WC. 2008. Konsep Timbulnya Penyakit [Skripsi]. Mayor Silvikultur Tropika Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Agusta A, Jamal Y dan Semiadi G. 2006. Senyawa alelopati yang terkandung pada batang dan akar *Chromolaena odorata* (L.). *Agrijournal* (4): 30-39.
- Aprilia P. 2013. Seleksi Kemampuan Bakteri Pelarut Fosfat Asal Bukit Batu-Riau dalam Menghasilkan Asam Sianida [Skripsi.] Jurnal Biologi FMIPA Universitas Riau.
- Ashton FM dan Monaco TJ. 1991. *Weed Science Principles and Practices*. John Wiley and Sons Inc. New York. 357.
- Begonia MFT, dan RJ Kremer. 1994. Chemotaxis of deleterious rhizobacteria to velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.) seeds and seedlings. *FEMS. Microbiology Ecology*. (15): 227-236.
- Doflamingo A. 2013. *Fungsi Air bagi Tanaman. Perduli Pertanian Indonesia*. Jakarta.
- Gealy D R, Gurusiddaiah S dan Ogg AG Jr. 1996. Isolation and characterization of metabolites from *Pseudomonas syringae*-strain 3366 and their phytotoxicity against certain weed and crop species. *Weed Science* (44): 383-92.
- Genowati I dan Suwahyono U. 2008. *Prospek Bioherbisida sebagai Alternatif Penggunaan Herbisida Kimiawi*. Direktorat Bioindustri, TAB, BPP teknologi, Jakarta.
- Kremer RJ dan Thouraya S. 2001. Cyanide production by *Rhizobacteria* and potential for suppression of weed seedling growth. *Current Microbiology* (43):182-186.
- Moenandir J. 1988. *Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma*. Jakarta: Rajawali Press.
- Pelczar MJ dan Chan ESC.1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1*. Jakarta: UI Press.
- Rambe TD, Pane L, Sudharto P, Caliman. 2010. *Pengelolaan Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit di PT. Smart Tbk : Jakarta*.
- Rice EL. 1984. *Allelopathy*. Academic Press, Inc. London.
- Schippers B, Bakker A, Bakker P dan van Peer R. 1990. Beneficial and deleterious effects of HCN-producing pseudomonads on rhizosphere interactions. *Plant and Soil* (129): 75-83.
- Subba-Rao NS. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Supriyanto. 2001. Identifikasi dan pendugaan ragam genetik sifat komponen ketahanan padi gogo terhadap alelopati gulma teki. *Jurnal Ilmu Pertanian* (6): 17-20.

Yuliani. 2000. Pengaruh alelopati kamboja (*Plumeria acuminata* W. T. Ait.) terhadap perkecambahan biji dan pertumbuhan kecambah *Celosia argentea*. *Jurnal Biologi dan Pengajarannya*. Universitas Negeri Malang. Malang.